



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

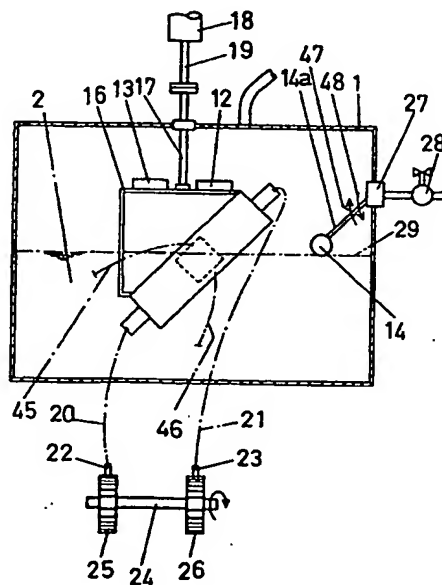
(51) 国際特許分類 6 C25B 1/04, 9/00	AI	(11) 国際公開番号 WO 95/06144 (43) 国際公開日 1995年3月2日 (02.03.95)
(21) 国際出願番号 PCT/JP94/01366 (22) 国際出願日 1994年8月18日 (18. 08. 94) (30) 優先権データ 特願平5/213123 1993年8月27日 (27. 08. 93) JP (71) 出願人 : および (72) 発明者 竹下 鏡彦 (TAKESHITA, Yoshihiko) [JP/JP] 〒168 東京都杉並区久我山4-16-13 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 鈴木正次 (SUZUKI, Shoji) 〒160 東京都新宿区信濃町29番地 徳明ビル Tokyo, (JP) (81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT; LU, MC, NL, PT, SE).. 添付公開書類 国際調査報告書		

(54) Title : WATER ELECTROLYZING METHOD AND APPARATUS

(54) 発明の名称 水の電解方法及び装置

(57) Abstract

This invention relates to a water electrolyzing method and apparatus for improving the electrolysis efficiency to a great extent. The electrolysis of water is known well, and a large number of improvement techniques have heretofore been proposed. However, all of these techniques have attained only a little (for example, not more than 10 %) improvement in the electrolytic efficiency, which does not constitute a satisfactory improvement. This invention enables water to be electrolyzed with a very high efficiency by resonating the oxygen molecules or hydrogen molecules or water molecules of water by applying thereto vibration having a vibration frequency of natural vibration thereof, or vibration having a wavelength the value of which is a multiple of the wavelength of natural vibration of the selected molecules, and supplying an electric current to the water. The method and apparatus according to the present invention can be used to produce a multi-purpose energy source for automobiles, power plants, ships, aircrafts, rockets propulsion and the like.



(57) 要約

本発明は、電解効率の飛躍的向上を図った、水の電解方法及び装置に関する。

水の電解は広く知られており、従来から幾多の改善技術が提案されてきたが、電解効率については若干向上（例えば10%以下）する程度にとどまり、満足すべきものはなかった。

本発明は水の酸素分子、水素分子又は水分子の何れか一つの分子の固有振動の振動数での振動又はその固有振動の波長の倍数波長による振動を前記分子のいずれかに付与して共振させると共に、水に通電することによって、極めて高い効率で水を電解することを可能にした。

本発明の方法及び装置は、自動車、発電所、船舶、航空機、ロボット推進その他の多目的エネルギー源として使用することができる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM	アルメニア	DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル
AT	オーストリア	EE	エストニア	LK	スリランカ	RO	ルーマニア
AU	オーストラリア	ES	スペイン	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
BB	バルバドス	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
BE	ベルギー	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BF	ブルキナ・ファソ	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BG	ブルガリア	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BJ	ベナン	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BR	ブラジル	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	ML	マリ	TD	チャード
CA	カナダ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TG	トーゴ
CF	中央アフリカ共和国	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	TJ	タジキスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	MW	マラウイ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	JP	日本	MX	メキシコ	UA	ウクライナ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NL	オランダ	US	米国
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CZ	チェコ共和国	KR	大韓民国	NZ	ニュージーランド	VN	ヴェトナム
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド		

明 細 書

発明の名称 水の電解方法及び装置

技術分野

この発明は、水中に入れた電極を、酸素分子、水素分子又は水分子の何れか一つが共振する固有振動の振動数で振動させ、又は固有振動の波長の倍数波長で振動させて前記酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つを共振させると共に、水中に通電し、又は前記のようにして共振させると共に、電極を磁界内において帯磁させ、水中に通電して水を電解することを目的とした水の電解方法及び装置に関するものである。

背景技術

従来水の電解については、広く知られており、改善について幾多の改善技術が提案されている。

例えば水を電解して発生する水素と酸素を燃料に混合して用いるエネルギー装置においては、自動車などに設置した際に車の振動により電極の水素泡を振り、効率を高める提案がある（日本特開平4-8853号公報）。

また電解槽内を高温（例えば80℃以上）にして化学変化を促進させる提案もある（日本特開平4-9485号公報）。

次に水の電解時に電極間に磁場を作用させて効率を数%向上させる提案がある（日本特開平1-275788号公報）。

更に塩化アルカリ水溶液中の電極を磁場の印加下において通電することにより、電流効率を向上させ、電解のコスト低減に効果（例えば電流効率92.5%）を奏するという提案もある（日本特開昭64-290号公報）。

前記従来の提案技術中、車体等の振動により水素泡の分離を促進する提案は、若干の効率向上になるとしても、電解に要する電流量の低減を期待することはで

きない。例えば、クリーンなエネルギーの提供を目的としたものであって、水の電解を高能率化するものではないので、本願発明とは目的を異にし、従って解決課題も自ら異なる。

また電解槽内を高温にする技術もこの発明とは目的を異にし、解決手段も全然異なり、結果的に同一効果を期待することはできない。

次に電極を磁場におく提案は、効率を若干向上（例えば数%以下）することが認められるが、未だ本願発明で期待する程の効果は認められない。

更に塩化アルカリ水溶液や濃厚アルカリ水溶液を使用する提案は、若干の向上（例えば10%以下）が見受けられるが、満足すべきものではない。

発明の開示

然るにこの発明は、水の酸素分子、水素分子又は水分子の固有振動に着目し、その何れか一つに共振を生成させることにより、水の電解効率を飛躍的に向上させて、前記従来の改善技術では到達し得なかった極めて高い効率で水を電解することを可能にしたのである。

例えば、水素分子の生成時の固有振動の波数2, 250 cm^{-1} での振動又はその波長4.4 $\times 10^{-4}\text{cm}$ の倍数波長による振動を付与することにより水中の水素分子を共振させ、水素分子の離脱を促進させることができた。更に、酸素分子又は水分子の各々の固有振動の振動数の振動又は固有振動の波長の倍数波長での振動を並行して付与し酸素分子又は水分子を同時に共振させることも可能である。

前記において、各分子の固有振動の振動数の振動を与える場合でも固有振動の波長の倍数波長の振動を与える場合でも容易に各分子を共振させることができるが、特に各分子の固有振動の波長の倍数波長の振動を与える場合には、容易に共振させることができるのみならず、倍数波長を迸定すればよいので、各分子が共振することのできる条件に容易に適合させることができる。

本願発明の方法と装置によれば、水を極めて効率よく電解することができる。

例えば、従来 144W で電解した際に発生する水素量と、この発明により 36W ~ 48W で電解した際に発生する水素量がほぼ等しいことが確認されている。従って実施の諸条件により、効率には多少の高下はあるにしても、消費電力量が従来の電解方法と装置を使用した場合の 1/3 ~ 1/4 となることが判る。

すなわち、本願発明の提案する電解方法は、水の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子の固有振動の振動数での振動又はいずれか一つの分子の固有振動の波長の倍数波長での振動を付与して、酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子を共振させると共に、水に通電することを特徴とした水の電解方法である。また他の電解方法の発明は、電極を帯磁させると共に、水の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子の固有振動の振動数での振動又はいずれか一つの分子の固有振動の波長の倍数波長での振動を付与して、酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子を共振させると共に、水に通電することを特徴とした水の電解方法である。

前記において、固有振動の振動数での振動又は固有振動の波長の倍数波長での振動は、電極電流のオン、オフ切り替え手段、電磁石の電流のオン、オフ切り替え手段、超音波発生手段、電磁波発生手段、又は機械的振動付与手段の中の少なくとも一つを用いて電極あるいは電極でない振動板、又は電解液に付与するものである。

また、前記において、電解液は、水又は苛性アルカリもしくは第四級アンモニウム水酸化物又は苛性アルカリの塩もしくは第四級アンモニウム水酸化物の塩の弱アルカリ水溶液としたものである。特に、前記の第四級アンモニウム水酸化物もしくはその塩としては、表面張力の少ないテトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド等の第四級アンモニウム水酸化物又はその塩の水溶液を用いることが有効である。

次に、本願発明の電解装置の発明は、水槽内の水中に電極を昇降自在に設置

し、水の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子の固有振動の振動数での振動又はいずれか一つの分子の固有振動の波長の倍数波長での振動を付与して、酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子を共振させる振動手段を付与したことを特徴とする電解装置である。また、他の電解装置の発明は、水槽内の水中に電極を昇降自在に設置し、水の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子の固有振動の振動数での振動又はいずれか一つの分子の固有振動の波長の倍数波長での振動を付与して、酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子を共振させる振動手段を付与すると共に、電極を電磁石によって交番帯磁させる手段あるいは電極を永久磁石の磁界の上に電磁石の交番磁界を加えて交番帯磁させる手段を付与したことを特徴とする電解装置である。

前記において、振動手段は、電極電流のオン、オフ切り替え手段、電磁石の電流のオン、オフ切り替え手段、超音波発生手段、電磁波発生手段、又は機械的振動付与手段の中の少なくとも一つを用いて電極あるいは電極でない振動板、又は電解液に付与することとしたものである。

電解用の電源としては自動車用の鉛蓄電池等の直流バッテリー電源や、交流電源よりトランス、整流器により直流電源としたものや、太陽電池、燃料電池等を単独又は並用して用いることができる。

電解電流並びに電磁石の電流のオン・オフ切り替えは、電源にローター、ブラシの接触による入力切替え回路を設けて行うか、または電源にトランジスター、マルチバイブレーター、コンデンサーの充放電等のパルス発生回路を設けて、制御パルスによりオン・オフスイッチングを行う。

例えばブラシによる入力切替えは、2～20個の電極を有するディストリビューターを用いて毎秒100～2,000サイクル程度の範囲で行うことができる。

振動を発生させるための超音波は毎秒5,000～175,000サイクルの

ものを使用できる。

電極板を機械的に振動させる場合にはバイブレーター等を用いて毎秒100～2,000サイクルの範囲で行う。

電極でない振動板は電解槽内の任意の位置に設けることができる。電極でない振動板も同じく超音波、電磁波、電磁石、バイブレーターを用いて振動させる。

電極でない振動板と電極板は各々別個に振動させることも可能であるが、同時に並行して振動させるとより効果を高めることができて好ましい。

この他に、電磁石に流れる電流をオン・オフスイッチングすることによりパルスが発生させ、当該パルスの作用によって水素分子、酸素分子あるいは水分子を共振させることもできる。この場合、パルス幅5～500マイクロ秒程度の範囲で利用することができる。

また、電磁波が発生させる装置を電解装置の外側に設置し、電磁波が発生させ、当該電磁波の作用によって水素分子、酸素分子あるいは水分子を共振させることもできる。この場合、電磁波は電解装置の容量に応じて50～30Gヘルツのものを使用できる。

電極の帯磁には永久磁石、電磁石の何れか一方又は両方を使用することができる。電磁石を使用する場合に電流のオン・オフによって交番磁界を与えて振動を生成させることもできる。また交番磁界を与える方法としては、同極（N又はS）の電磁石に交互に電流をオン・オフさせることにより可能となる。

永久磁石にはアルニコや鉄・クロム・コバルト等の合金系、フェライト系およびサマリウムやネオジウム等の希土類系の5,000～12,500ガウス以上のものを用いることができるが、特に希土類系の焼結又はボンド磁石が高磁束密度を有し、好ましい。

電磁石の鉄心としては純鉄、ケイ素鋼板、パーマロイやフェライトを用いることができる。

この発明の電極には、鉄、ニッケル、チタンやこれらの合金、およびこれらの金属に金、白金、ロジウム、インジウム等のメッキを施したものが、単極又は複極型で用いられる。

特に粗化、溶出等の公知の表面拡大処理を施した電極や触媒担持電極を本発明に用いることは好ましい。

この発明の電解槽はステンレス、アルミ等の金属やプラスチックを用いることができ、陰・陽極間に特に隔膜は必要でなく、従って極めて簡単な構造とすることができるが、イオン交換能のある固体高分子膜の隔膜を用いて、両サイドに陰・陽極板を配した固体電解質型電解槽とすることもできる。

この発明の装置を自動車に搭載して水素エンジン車とすることができる。また重油やメタノールと併用することもできるが、ガソリンと共に使用することにより、ガソリン1リットル当りの走行距離を飛躍的に向上させることもできる。水素自体はクリーンなエネルギーであり、燃焼速度が大きく、均一なガス混合が得やすく、わづかな着火エネルギーで広範囲な可燃域で燃焼する特徴があるのでガソリン等の燃料に添加することにより燃料の燃焼効率を飛躍的に高め、燃焼排ガス中の未燃焼炭化水素（HC）、一酸化炭素（CO）、窒素酸化物（NO_x）を減少し、環境公害を低減することができる。

この発明における電極に帯磁させることについては、先行技術に記載されているが、帯磁により交番磁界を与えて共振誘起振動を与えることにより、相剩効果を奏することが認められた。

またアルカリ水溶液を用いる点についても、先行技術に記載されているが、この発明においては共振の生成、帯磁効果との相剩作用により、水又は弱アルカリ水を用いて飛躍的效果を生じることができた。

本発明の電解液は電解につれて液温は上昇し、液抵抗、槽電圧の低下が起り、電解効率が向上する。

電解槽を保温・加温することにより効率よく電解を行うことができるが、本発明では特別な加温装置を付設することなく高効率電解を行うことができる。

またポンプ、ダイヤフラム弁等を用いて電解液を循環させることにより電解効率を高めることもできるが、本発明では生成ガスの大量発生、補充液の槽底への注入により液循環が起り、特別な循環装置を付設することなく高効率電解を行うことができる。

この発明は、自動車、発電所、船舶、航空機、ロケット推進その他多目的エネルギー源として使用し得ると共に、当該エネルギーは、使用後再び水に戻るの、二次公害を生じるおそれはない。

この発明の特徴の1つは、水素等の必要とする使用量に応じて水を電解することができるので、危険性が皆無となることである。従来水素ガス又は酸素ガスはポンベに封入されており、使用時に必要量宛取り出しているの、不慮の災害時にガス洩れを生じたり、ポンベの破壊によって、大災害を生じる危険性があった。然るにこの発明は、必要とする使用量だけ水を電解するので、水素ガス又は酸素ガスは、電解装置と使用場所（例えばエンジン）を結ぶパイプ内に存在するだけである。従って不慮の事故により、パイプが破壊しても、水素ガスなどの残留量がきわめて少ないので、大災害になるおそれはなく、単に水が流れ出るにすぎない。

また、水素発生装置の発生速度を補う目的で発生した水素を水素吸蔵合金に吸収させて貯蔵する方法も知られているが、本発明の方法によれば所要時に大量の水素を得ることができるので、特別に高価で重量のある貯蔵器を付設することが不要となる。

尤も自動車などにおいて使用量に変化する場合においては（例えばアクセルを踏んだ時と、踏まない時）電解液内に浸漬する電極面積の変化により水素等の発生量を簡単に制御することができる。例えば発生ガス量は、電解液に浸漬した電

極面積に比例するので、電極の位置（昇降）を制御すれば簡単に調節できる。尤もこの場合には電解液量を常時一定にしておく必要がある。

前記における水素分子、酸素分子又は水分子は、夫々分子量が異なるので、固有振動数も自ら異なるが、実際使用に際しては、三つの固有振動数とその倍数波長の中から、機器の振動に対して一番安定性のある振動数を選定すればよいので、容易に目的を達成することができる。

この発明によれば、水素分子、酸素分子又は水分子の何れか1つの固有振動の振動数での振動又はいずれか一つの固有振動の波長の倍数波長での振動を付与するので、前記水素分子等の何れか一つに共振が生じ、水の分子結合が弱化する。そこで通電すれば少電流で容易に電解することができる。

また電解水を例えば弱苛性アルカリ水とし、電極を交番磁界の中に位置させることにより、振動と、表面張力低下および磁界作用などが相剩的に作用し、電解に要する電力量を飛躍的に低減させることができる。

即ちこの発明によれば、水素分子、酸素分子又は水分子を共振させるので、水は電解し易くなる。そこで通電することにより、比較的少電力で効率よく電解し得る効果がある。

また電解水を弱アルカリ水などの表面張力の小さい溶液とすると共に、電極を磁場内に入れ、必要に応じて交番磁界を生成することにより、水素分子等の共振との相剩作用により、電解効率を飛躍的に向上し得るなどの諸効果がある。

図面の簡単な説明

第1図は、この発明の実施装置の一部を省略した縦断面図、第2図は、第1図の装置に用いられる電極の拡大図、第3図は、機械的振動手段を備えた電極の拡大図、第4図は、他の実施例の一部を省略した横断面図、第5図は、電磁石への入力断接を現わす概略図、第6図は、他の実施例の一部断面図、第7図は、永久磁石と電磁石の複合磁石の拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下本願発明の好ましい実施例を説明する。

(実施例1)

この発明の実施例を第1図乃至第3図について説明する。塩ビ製電解水槽1内に、弱アルカリ水2（5%苛性ソーダ水）を3.6ℓ入れ、弱アルカリ水2内に各々7枚の巾9.4cm、長さ15cmの鉄-ニッケル合金製の電極3、4（第2図）を2mmの間隔で対向設置する。該電極3、4は櫛歯状に形成され、+極と-極の間に絶縁片15（第3図）を介装してある。

前記電極3、4はブラケット16に固定され、ブラケット16は昇降杆17に支持され、昇降杆17はエアシリンダ18のロッド19（駆動装置）と連結してある。そこで水素ガス等の必要量に応じて、制御系を介しエアシリンダ18のロッド19を昇降することにより、電極3、4の浸漬面積を調節し、水素ガス等の生成量を調節することができる。前記電極3、4は、コード20、21を介してブラシ22、23に連結し、ブラシ22、23は回転軸24に固定したロータ25、26の外周に摺接してある（第1図）。

前記駆動装置18は、昇降杆17を往復昇降させる機能を有するもので、例えばエアシリンダのロッド、ラックピニオンのラック又はねじ装置など、従来公知の往復移動装置は総て使用することができる。従って電解装置の使用目的、設置場所、容量、電解変動量など諸条件により最も適する駆動装置を採用する。

前記ブラケット16にはNd Fe B系の12,000ガウスの直径30mm、厚み5mmの永久磁石12と純鉄に銅線コイルをまいた電磁石13が固定してある（第1図）。永久磁石12は定常的磁場を形成し、電磁石13は、通常の自動車用電源バッテリーより得た電流の入力の切替え（ロータとブラシの接触による）により毎秒400サイクルの交番磁場を形成する。

図中14は水位フロート、14aは水位フロートのアームである。第1図にお

いて、弱アルカリ水が供給され水位フロート 14 が規定高さより上方へ持ち上げられると、アーム 14 a が矢示 47 のように上昇して角度が変わり、検出器 27 が働いて電磁弁 28 を閉鎖し、弱アルカリ水の供給は中止される。また電解が進みフロート 14 が規定高さより下り、アーム 14 a が矢示 48 のように下降して角度が変わると、検出器 27 が働いて電磁弁 28 を開放するので弱アルカリ水は供給される。従って水位 29 は常時一定に保たれる。

この実施例において、電解液中の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つにその固有振動の振動数での振動又はいずれかの固有振動の波長の倍数波長での振動を与えて共振させる手段を以下に説明する。

第一の手段は、電解電流をオン、オフさせることである。前述したように、電極 3、4 は、コード 20、21 を介してブラシ 22、23 に連結されており、ブラシ 22、23 は回転軸 24 に固定したロータ 25、26 の外周に摺接している。したがって、ロータ 25、26 を回転させることにより、電極 3、4 への入力を断切することができる。このブラシによる入力切り替えは、毎秒 100～2,000 サイクル程度の範囲で行うことが好ましい。

この電極 3、4 を流れる電解電流のオン、オフが、前述した永久磁石 12 の存在によって電極が帯磁している下で生じるため、電極は振動を生じる。そしてこれによって電解液に振動が与えられ、電解液中の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つに前述した共振振動が与えられ、所望の共振を生成させる事ができる。

第二の手段は、前述した電磁石 13 によって生じる交番磁場によって電解液中の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つに前述した振動を付与するものである。この実施例では、電磁石 13 は入力の切り替えによって毎秒 400 サイクルの交番磁場を形成しているが、入力の切り替えによって毎秒 100～2,000 サイクル程度の交番磁場を形成することが可能である。この交番磁場の变化

を制御することにより電極を交番帯磁させ、これによって電極を振動させるとともに電解液に振動を与え、電解液中の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つに前述した共振振動を与え、所望の共振を生成させる事ができる。

なお、前述した第一の手段と第二の手段を同時に作用させて、所望の振動を生じさせる事ももちろん可能である。

第3図は、電解液中の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つに前述した共振を与える第三の手段を現すものである。

即ち第3図は電極3、4の一方に両電極の外側を覆うコ状部材5を連設し、該コ状部材5の側板5a、5bの内側へ、電磁石6a、6bを固定し、該電磁石6a、6bの自由端面と、前記電極3、4とを微小間隙で対向させる。前記電磁石6a、6bにはオン・オフ電流が流れ磁界にオン・オフが生じるようにしたロータ41、42とブラシ43、44を備えコード45、46で連結してある。

そこで電磁石6aに通電すると、電極3、4は電磁石6aに吸着され、電磁石6bに通電すると、電極3、4は電磁石6bに吸着されるので、結局電極3、4は電流の切換えに同期して振動することになる。電極3、4の振動はそのまま電解液の振動となって、水素等の分子の共振を誘発することになる。そこで前記ロータ41、42の回転により電磁石の断接を制御すれば、所定の振動数とすることができるので、水素分子、酸素分子又は水分子の何れかを共振させることになる。

前記コ状部材には永久磁石10、10aを固定し、電極3、4を磁場内におくようにすることもできる。

ここで、ロータ41、42の回転による電磁石への入力切り替えは、毎秒100～2,000サイクル程度の範囲で行うことが好ましい。こうして電極に毎秒100～2,000サイクルの範囲の機械的振動を与えることができる。

電解液中の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つに前述した共振を与

えるための前述した三つの手段では、振動の発生を電解電流のオン、オフあるいは電磁石への電流のオン、オフによって制御している。これらの電流のオン、オフは前述したように、ブラシと組み合わせられたロータを回転させることにより正確に制御できる。したがって、電極及び電解液を極めて正確な振動数で振動させる事が可能になる。

第1図の電解槽を用いて、通常の自動車用電源バッテリーとは別に組込んだ自動車用鉛蓄電池を電源として電解電圧12V、電解電流密度16A/dm²で電解したところ電極が完全に電解液中に浸漬した状態で1分間に水素ガス1.8ℓ、酸素ガス0.9ℓが発生した。

本発明の水素発生用電解装置を、ガソリン1リットル当りの平均走行距離が10.2kmの自動車に搭載し、ガソリンと併用した処、ガソリン1リットルの平均走行距離26.7kmを得た。

(比較例1)

電磁石への交番電流を印加することなしに実施例1と同様の装置を用いて、同様の定常電解を行ったところ1分間当りの発生ガス量は水素が0.8ℓ、酸素が0.4ℓであった。

(実施例2)

第4図の実施例は、水槽1の水の中へ電極3、4を浸漬すると共に、ブラケット7で保持する。ブラケット7は支杆8により水槽1の壁に固定されている。

前記水槽1の内壁には毎秒20,000サイクルの超音波発振器9が固定してある。

前記実施例において、ブラケット7には、永久磁石49と電磁石11が固定してある。

この実施例においては、超音波発振器9を使用して電極及び電極付近の電解液を振動させ、電解液中の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つにその固

有振動の振動数での振動又はいずれかの固有振動の波長の倍数波長での振動を与えて共振させる事ができる。超音波は毎秒5,000～175,000サイクルのものを使用することが好ましい。

また、前記永久磁石49と電磁石11との作用によって生じる交番磁場で電極を帯磁させることにより電極を振動させることを同時に行うこともできる。

第5図は図1、2、3、4における電磁石6、11、13の入力の断接を示す概略図である。

即ち電磁石6、11、13の夫々の巻線30の端部30a、30bにブラシ31、32を連結し、ブラシ31、32をロータ33、34に摺接したものであって、例えばロータ33、34を5,000rpmで回転させれば各電磁石への入力を毎秒500サイクルで断接することができる。このロータの回転による入力の切り替えは、毎秒100～2,000サイクル程度で行うことができる。

(実施例3)

第6図の実施例は、水の電解による生成ガスを水素ガスと酸素ガスに分離し、別々に集める場合の一例を示す。

水槽1内に弱アルカリ水2（テトラメチルアンモニウムハイドロオキシドの0.1%水溶液）を入れて水の表面張力を減少させ、水素並びに酸素の発生を容易にすると共に、電極3、4を設置する。

前記水槽1の上部は、電極3、4の間に隔壁36を設置し、水槽底に超音波発振器9が設置してある。また前記隔壁36で区画された水槽1の頂壁35には、水素ガスと酸素ガスを夫々排出する為の排出パイプ39、40が連結してある。

前記実施例において、超音波発振器9によって水素分子、酸素分子又は水分子を共振させると共に、各電極3、4へ通電すれば、容易に電解して水素ガスと酸素ガスが水槽1の上部空間1a、1bに集められ、排出パイプ39、40から所定の場所に排出される。

この場合、超音波は毎秒5,000～175,000サイクルのものを使用できる。

前記水槽1の中央部に隔壁として半透膜36を縦設することもできる。

また各電極3、4には、第7図のように永久磁石38の外側へ電磁石37を装着した磁石を付設し、電極3、4を磁場内におくこともできる。

前記のようにすれば、電解液は、振動及び磁力の作用により一層分解し易くなり、少電流で効率よく電解されることになる。

産業上の利用可能性

以上のように本願発明にかかる水の電解方法及び装置は水の電気分解に有用である。本願発明の方法と装置によれば水を極めて効率よく電解し、水素ガスを発生させることができるので、本願発明の方法と装置を自動車、発電所、船舶、航空機、ロケット推進その他の多目的エネルギー源として使用することができる。

請求の範囲

1. 水の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子の固有振動の振動数での振動又はいずれか一つの分子の固有振動の波長の倍数波長での振動を付与して、酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子を共振させると共に、水に通電することを特徴とした水の電解方法。
2. 電極を帯磁させると共に、水の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子の固有振動の振動数での振動又はいずれか一つの分子の固有振動の波長の倍数波長での振動を付与して、酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子を共振させると共に、水に通電することを特徴とした水の電解方法。
3. 固有振動の振動数での振動又は固有振動の波長の倍数波長での振動は、電極電流のオン、オフ切り替え手段、電磁石の電流のオン、オフ切り替え手段、超音波発生手段、電磁波発生手段、又は機械的振動付与手段の中の少なくとも一つを用いて電極あるいは電極でない振動板、又は電解液に付与することを特徴とした請求項1または2記載の水の電解方法。
4. 電解液は、水又は苛性アルカリもしくは第四級アンモニウム水酸化物又は苛性アルカリの塩もしくは第四級アンモニウム水酸化物の塩の弱アルカリ水溶液としたことを特徴とする請求項1または2記載の水の電解方法。
5. 電解液は、テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド等の第4級アンモニウム水酸化物又はその塩の水溶液としたことを特徴とする請求項1または2記載の水の電解方法。
6. 水槽内の水中に電極を昇降自在に設置し、水の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子の固有振動の振動数での振動又はいずれか一つの分子の固有振動の波長の倍数波長での振動を付与して、酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子を共振させる振動手段を付与したことを特徴とする電解装

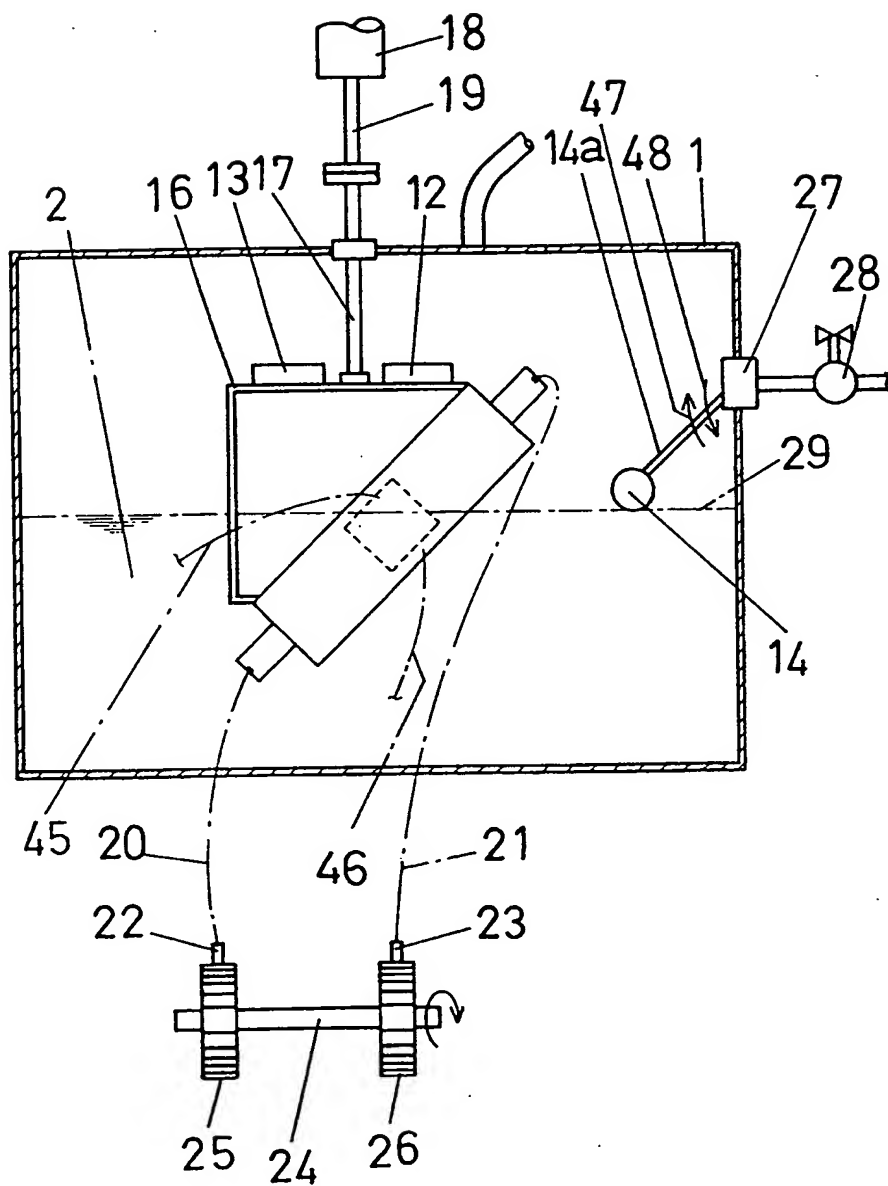
置。

7. 水槽内の水中に電極を昇降自在に設置し、水の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子の固有振動の振動数での振動又はいずれか一つの分子の固有振動の波長の倍数波長での振動を付与して、酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子を共振させる振動手段を付与すると共に、電極を電磁石によって交番帯磁させる手段を付与したことを特徴とする電解装置。

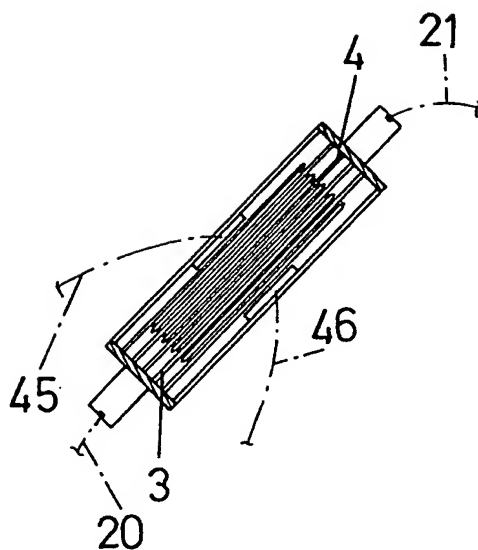
8. 水槽内の水中に電極を昇降自在に設置し、水の酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子の固有振動の振動数での振動又はいずれか一つの分子の固有振動の波長の倍数波長での振動を付与して、酸素分子、水素分子又は水分子のいずれか一つの分子を共振させる振動手段を付与すると共に、電極を永久磁石の磁界の上に電磁石の交番磁界を加えて交番帯磁させる手段を付与したことを特徴とする電解装置。

9. 振動手段は、電極電流のオン、オフ切り替え手段、電磁石の電流のオン、オフ切り替え手段、超音波発生手段、電磁波発生手段、又は機械的振動付与手段の中の少なくとも一つを用いて電極あるいは電極でない振動板、又は電解液に付与することを特徴とした請求項6乃至8のいずれか一つに記載の電解装置。

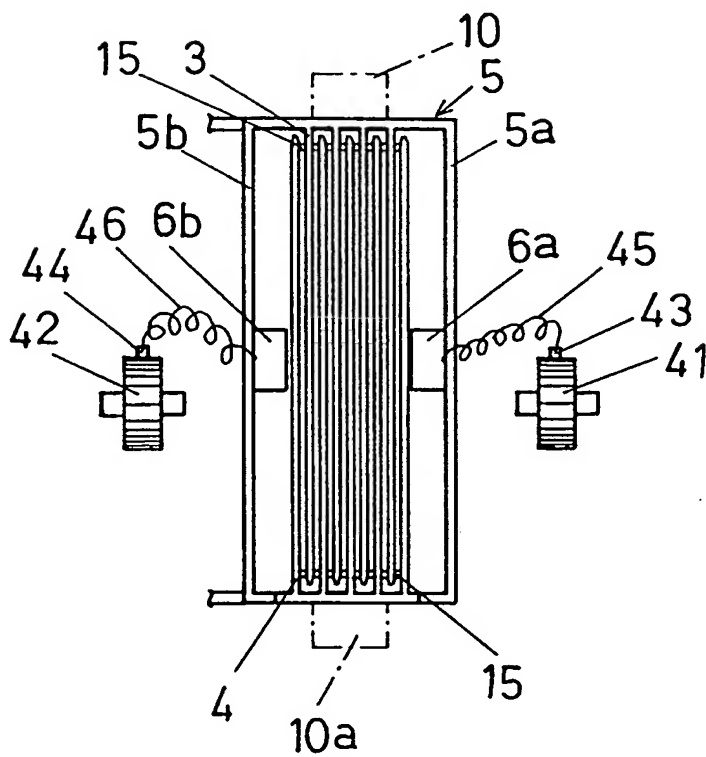
第 1 図



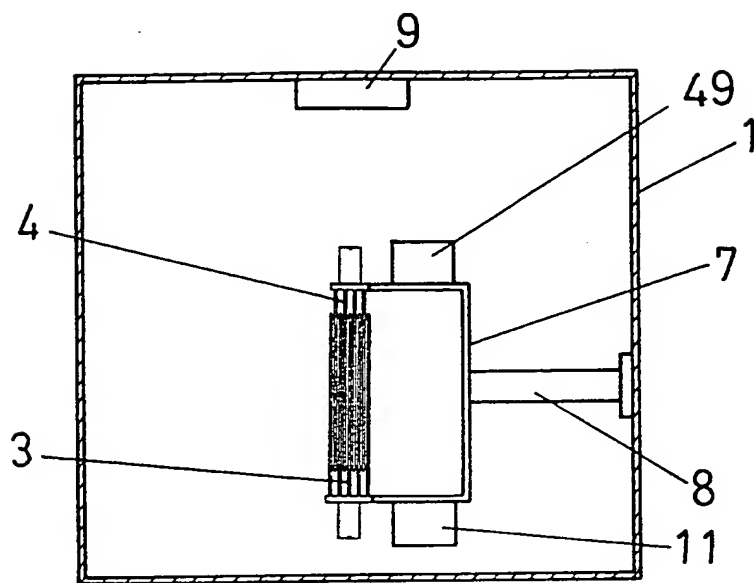
第 2 図



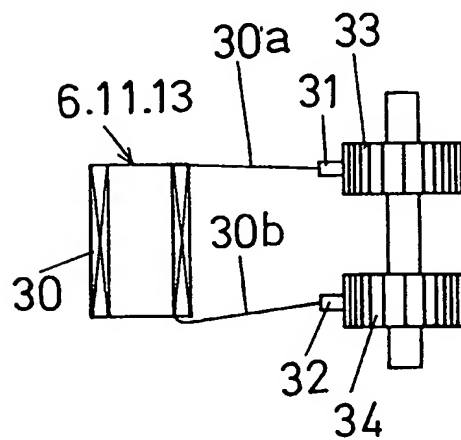
第 3 図



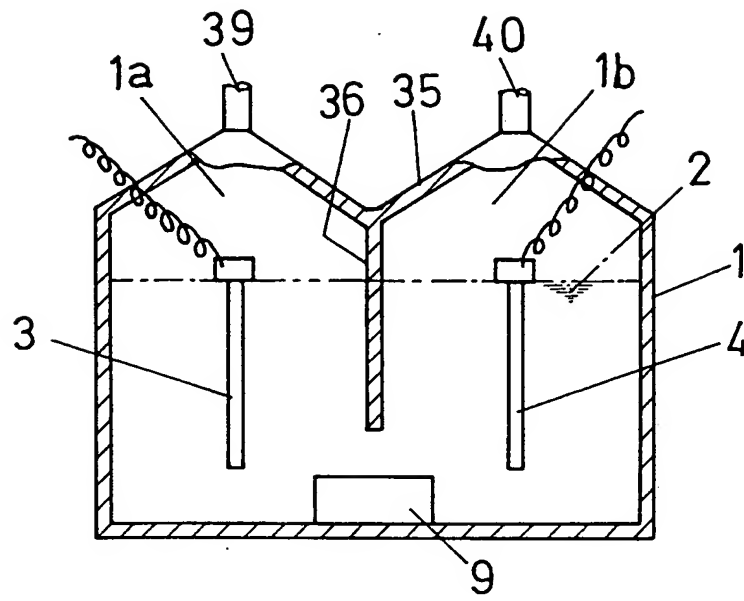
第 4 図



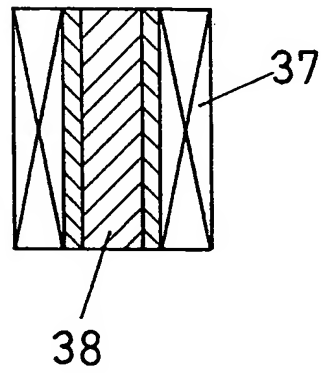
第 5 図



第 6 図



第 7 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/01366

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ C25B1/04, 9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁵ C25B1/02, 1/04, 9/00, C01B3/00, 13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1994

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1994

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 64-290 (Asahi Glass Co., Ltd), January 5, 1989 (05. 01. 89), (Family: none)	1-9
Y	JP, A, 1-275788 (Ishii Sangyo K.K.), November 6, 1989 (06. 11. 89), (Family: none)	1-9
Y	JP, A, 3-68790 (Canon Inc.), March 25, 1991 (25. 03. 91), (Family: none)	1-9
Y	JP, B2, 54-7628 (Keizo Doi), April 9, 1979 (09. 04. 79), (Family: none)	1-9
Y	JP, A, 3-500042 (Meyer Stanry A.), January 10, 1991 (10. 01. 91) & US, A, 4936961 & EP, A1, 381722	1-9
Y	JP, B1, 26-7113 (Zaidan Hojin Noguchi Kenkyusho), November 13, 1951 (13. 11. 51), (Family: none)	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

November 4, 1994 (04. 11. 94)

Date of mailing of the international search report

November 22, 1994 (22. 11. 94)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁵ C25B1/04, 9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁵ C25B1/02, 1/04, 9/00, C01B3/00, 13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1994年
日本国公開実用新案公報 1971-1994年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, A, 64-290 (旭硝子株式会社), 5. 1月. 1989 (05. 01. 89) (ファミリーなし)	1-9
Y	JP, A, 1-275788 (石井産業株式会社), 6. 11月. 1989 (06. 11. 89) (ファミリーなし)	1-9
Y	JP, A, 3-68790 (キヤノン株式会社), 25. 3月. 1991 (25. 03. 91) (ファミリーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日
若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献
(理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日
の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と
矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため
に引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規
性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文
献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性
がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 11. 94

国際調査報告の発送日

22. 11. 94

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 進 ⑥

4 K 8 4 1 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, B2, 54-7628 (土井敦三), 9. 4月. 1979 (09. 04. 79) (ファミリーなし)	1-9
Y	JP, A, 3-500042 (メイヤー スタンリー エイ), 10. 1月. 1991 (10. 01. 91) &US, A, 4936961 & EP, A1, 381722	1-9
Y	JP, B1, 26-7113 (財団法人 野口研究所), 13. 11月. 1951 (13. 11. 51) (ファミリーなし)	5